

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

F8

(11)Publication number : 2003-021787

(43)Date of publication of application : 24.01.2003

(51)Int.Cl.

G02B 21/06
G01B 11/00
G01N 21/956
G02B 21/00
G02B 21/36
H01L 21/66

(21)Application number : 2001-206292

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 06.07.2001

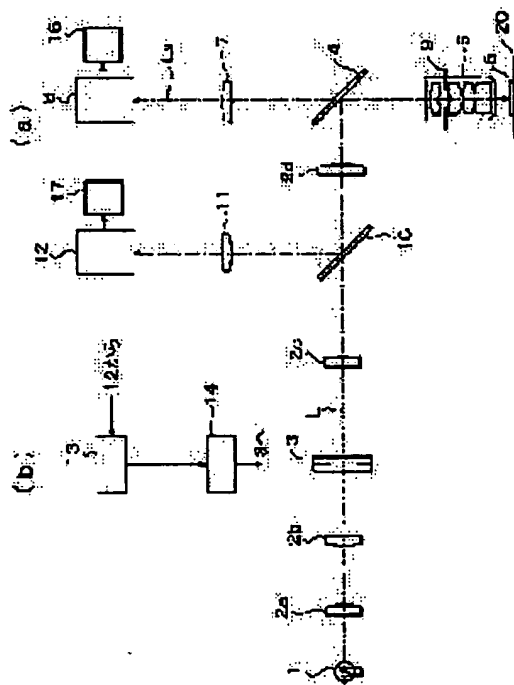
(72)Inventor : TAKEUCHI ATSUSHI

(54) OBSERVATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an observation device capable of adjusting the illumination state of a sample in accordance with the shape of the sample and accurately performing the inspection and the measurement of the sample.

SOLUTION: In this observation device equipped with an illumination optical system to irradiate a sample surface with light from a light source J and an observation optical system to form the image of the sample surface, a detection system to detect the light intensity distribution of the pupil surface 9 of the objective lens 5 of the observation optical system is adopted, and an aperture diaphragm 3 is moved so that the detected light intensity distribution of the pupil surface 9 may be nearly uniformly changed radially with the optical axis L2 of the observation optical system as center. Thus, the telecentricity of the illumination optical system or the observation optical system is secured and the illumination state suitable for the inspection and the measurement is realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-21787

(P2003-21787A)

(43) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 2 B 21/06		G 0 2 B 21/06	2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	H 2 G 0 5 1
G 0 1 N 21/956		G 0 1 N 21/956	A 2 H 0 5 2
G 0 2 B 21/00		G 0 2 B 21/00	4 M 1 0 6
21/36		21/36	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-206292(P2001-206292)

(22) 出願日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 竹内 淳

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(74) 代理人 100091557

弁理士 木内 修

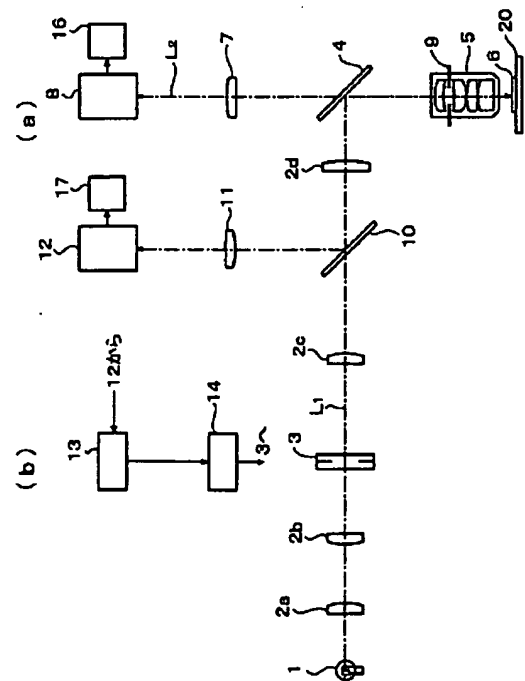
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 観察装置

(57) 【要約】

【課題】 試料の形状に応じて試料の照明状態を調整し、試料の検査・測定を精度良く行なうことができる観察装置を提供する。

【解決手段】 光源1の光を試料面に照射する照明光学系と、試料面の像を形成する観察光学系とを備えた観察装置において、観察光学系の対物レンズ5の瞳面9の光強度分布を検出する検出系を採用し、検出された瞳面9の光強度分布が観察光学系の光軸L2を中心に放射状にほぼ一様に変化するように開口絞り3を動かす。このようにして照明光学系又は観察光学系のテレセントリシティを確保し、検査・測定に適した照明状態を実現する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料面を照明する照明光学系と、前記試料面の像を形成する観察光学系とを備えている観察装置において、前記観察光学系の瞳面の光強度分布を検出する検出系と、前記検出系によって検出される前記瞳面の光強度分布が前記観察光学系の光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化するように調整する照明調整手段とを備えていることを特徴とする観察装置。

【請求項2】 前記照明調整手段は、前記照明光学系内において前記瞳面と光学的に共役な位置に配置され、前記照明光学系の光軸と直交する方向へ移動可能な開口絞りを含むことを特徴とする請求項1記載の観察装置。

【請求項3】 前記開口絞りを前記照明光学系の光軸と直交する方向へ動かす駆動手段と、前記検出系によって検出された前記瞳面の光強度分布に応じて前記駆動手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする請求項2記載の観察装置。

【請求項4】 前記照明光学系は、照明光源からの光をガイドする光ファイバを有し、前記光ファイバの射出側端面は、前記照明光学系内において前記瞳面と光学的に共役な位置に配置され、前記照明調整手段は、前記光ファイバの入射側端面又は射出側端面の一部を遮蔽する遮蔽手段を有することを特徴とする請求項1記載の観察装置。

【請求項5】 前記検出系は、前記観察光学系の光軸に挿入可能であって、前記観察光学系によって形成された試料面の像を撮像する撮像手段の受光面に前記瞳面を結像する光学部材を有することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載の観察装置。

【請求項6】 前記検出系によって検出された前記瞳面の光強度分布を数値化又はグラフ化して表示する表示手段を備えていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載の観察装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は観察装置に関し、特に半導体や液晶基板上に形成される回路パターンの検査やその幅寸法の測定をするための観察装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体のように不透明な試料の検査・測定を行なう場合、反射照明又は落射照明を行う照明系を構成し、照明光路と観察光路とを分岐するためにハーフミラーやハーフプリズムを使用して、照明光が試料の上方から照射されるようにする。ケーラー照明によって得られた試料の反射光は観察光学系によって結像され、例えばCCDカメラによって撮像される。

【0003】撮像された試料面の像はモニタ画面に表示され、試料に形成されている回路パターンの検査や、画

2

像処理による線幅の測定等の各種の測定が行なわれる。

【0004】ところで、近年半導体の分野では以前にも増して高密度化、高集積化が進み、検査・測定の対象となる半導体の回路パターンは一段と微細化、複雑化した。その結果、半導体の検査・測定に用いられる観察装置に、今まで以上に高い精度が求められるようになった。

【0005】この種の観察装置では、試料の位置が光軸方向へ少しずれていたとしても正確な検査・測定を行なうことができるように、照明光の主光線が試料に垂直に入射するテレセントリック照明が採用されている。

【0006】試料が傾いていると、試料面を斜めから照明することになり、テレセントリック照明にならないので、試料の検査・測定を精度良く行なうことができない。

【0007】この問題を解決する従来技術として特開平10-239037号公報に記載されたものがある。

【0008】この公報には次のような技術内容が開示されている。

【0009】試料からの反射光を傾斜検出系で集光し、位置検出センサによって集光位置を検出する。このときの位置検出センサ上の集光点の位置から試料の傾きを検出する。この検出結果に基づいて照明光学系の開口絞りを移動させ、傾いた試料に対してテレセントリック照明を実現する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、試料がステージ上に正しい姿勢で（傾かないで）置かれていたとしても、その試料が例えば露光が正しく行なわれなかったために回路パターンの断面形状が矩形にならない場合に問題が生じる。

【0011】例えば図6(a)に示すように回路パターンPのエッジEがだれていたり、図6(b)に示すように回路パターンPの上面Uが傾斜していたりした場合である。

【0012】これらの場合、試料6に垂直に入射する照明光の主光線CRに対して反射光の主光線CR'が照明光の入射方向へ戻らず大きく傾くため、観察光学系のテレセントリシティが保たれず、光軸方向のずれが試料面の像の結像位置のずれとなり、回路パターンの幅を正確に測定することができない。とりわけ、ナノスケールの測定ではこのような不都合が顕著に表れる。

【0013】この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題は、試料の形状に応じて試料の照明状態を調整し、試料の検査・測定を精度良く行なうことができる観察装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の発明の観察装置は、試料面を照明する照明光学系と、前記試料面の像を形成する観察光学系とを

備えている観察装置において、前記観察光学系の瞳面の光強度分布を検出する検出系と、前記検出系によって検出される前記瞳面の光強度分布が前記観察光学系の光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化するように調整する照明調整手段とを備えていることを特徴とする。

【0015】検出系で観察光学系の瞳面の光強度分布を検出して、その光強度分布が光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化するように照明調整手段を操作することにより、試料の照明状態を試料の傾きや形状に応じて容易に調整することができる。

【0016】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の観察装置において、前記照明調整手段は、前記照明光学系の光軸上であって前記瞳面と光学的に共役な位置に配置され、前記照明光学系の光軸と直交する方向へ移動可能な開口絞りであることを特徴とする。

【0017】照明調整手段としての開口絞りを照明光学系の光軸に垂直な面内で移動させることにより、照明光の主光線を傾け、観察光学系の瞳面の光強度分布が光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化するように試料の照明状態が調整される。

【0018】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の観察装置において、前記開口絞りを前記照明光学系の光軸と直交する方向へ動かす駆動手段と、前記検出系によって検出された前記瞳面の光強度分布に応じて前記駆動手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0019】照明調整手段としての開口絞りを照明光学系の光軸と直交する方向へ動かす駆動手段が制御手段によって制御され、観察光学系の瞳面の光強度分布が光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化するように試料の照明状態が調整される。

【0020】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明の観察装置において、前記照明光学系は、前記光源からの光をガイドする光ファイバを有し、前記光ファイバの射出側端面は、前記照明光学系内において前記瞳面と光学的に共役な位置に配置され、前記照明調整手段は、前記光ファイバの入射側端面又は射出側端面の一部を遮蔽する遮蔽手段を有することを特徴とする。

【0021】照明調整手段としての遮蔽手段を操作して、光源からの光をガイドする光ファイバの端面の遮蔽量を調整することにより、観察光学系の瞳面の光強度分布を光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化するように試料の照明状態が調整される。

【0022】請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれか1記載の発明の観察装置において、前記検出系は、前記観察光学系の光軸に挿入可能であって、前記観察光学系によって形成された試料像を撮像する撮像手段の受光面に前記瞳面を結像する光学部材を有することを特徴とする前記観察光学系によって形成された試料像を撮像する撮像手段と、前記観察光学系の光軸に挿入可能

であって、前記撮像手段に前記瞳面の像を結像させる光学部材とを備えていることを特徴とする。

【0023】撮像手段の受光面に観察光学系の瞳面を結像させるための光学部材を、観察光学系の瞳面の光強度分布を検出するときだけ、観察光学系の光軸に挿入するようにしたので、観察光学系の瞳面の光強度分布を検出するための専用の撮像手段が不要になる。

【0024】請求項6記載の発明は、請求項1～5のいずれか1記載の発明の観察装置において、前記検出系によって検出された前記瞳面の光強度分布を数値化又はグラフ化して表示する表示手段を備えていることを特徴とする。

【0025】瞳面の光強度分布を数値化又はグラフ化して表示することにより、光強度分布を把握し易くなる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0027】図1(a)はこの発明の第1実施形態に係る観察装置の全体構成を示す概念図、図2はモニタ画面上に表示された瞳面の光強度分布を表した図であり、図2(a)は光強度分布が光軸を中心に放射状にほぼ一様に変化している図、図2(b)は光強度分布が光軸からずれた位置を中心に変化している図、図3は開口絞りを移動させる機構の一例を示す図である。

【0028】図2において、長方形の黒い部分はモニタ画面を示し、円形部分が瞳面を表している。また、図2において、瞳面中の暗い部分の光強度は小さく、明るく(白く)なるほど光強度が大きいくことを示している。

【0029】この観察装置は、光源1の光を試料6に照射する照明光学系と、試料面の像を形成する観察光学系と、この観察光学系の瞳面9の光強度分布を検出する検出系とを備えている。

【0030】照明光学系は、リレーレンズ2a、2b、2c、2d、開口絞り3、ハーフミラー4及び対物レンズ5で構成されている。この照明光学系は、対物レンズ5の瞳面9と開口絞り3とが光学的に共役となるケーラー照明となっており、試料6に対してはテレセントリック照明となるように構成されている。この照明光学系によって照明される試料6としては、例えば微細で周期的な凹凸の回路パターンを有する半導体等がある。試料6は試料ホルダ20に保持される。光源1としては例えばタングステンランプ、ハロゲンランプ及び水銀ランプ等がある。

【0031】開口絞り3は照明光学系の光軸L1に垂直な面内で移動可能である。開口絞り3は照明光学系の照明条件を変更する照明調整手段の1つである。開口絞りを照明光学系の光軸L1に垂直な面内で移動することによって照明光を試料に対して任意の方向から照明することができる。

【0032】観察光学系は、対物レンズ5、ハーフミラ

5

ー4及び結像レンズ7で構成されている。対物レンズ5の焦点位置に試料6が置かれる。対物レンズ5は複数の光学レンズで構成され、通常瞳面9はそれらのレンズ群の中に形成される。結像レンズ7は例えばCCDカメラ（撮像手段）8の受光面上に試料面の像を結像する。撮像された試料面の像は例えば検査・測定のためにモニタ16の画面上に表示される。

【0033】検出系は、対物レンズ5の瞳面9、ハーフミラー4、10及び検出用レンズ11等で構成されている。検出された瞳面9の光強度分布は例えばCCDカメラ（撮像手段）12で撮像され、モニタ（表示手段）17の画面上に表示される。試料6の照明状態は瞳面9の光強度分布に表れる。

【0034】照明光学系又は観察光学系のテレセントリシティが保たれている場合、瞳面の中心（光軸）の光強度がほぼ最大となる理想的な瞳面の光強度分布となる。光強度は光軸を中心としてどの方向に対しても光軸から離れるにしたがってほぼ同じ割合で小さくなる（暗くなる（図2（a）を参照））。

【0035】これに対し、テレセントリシティが保たれていない場合、光強度が最も大きい位置が光軸から大きくずれ、光軸から離れるにしたがって光強度が小さくなる場合や大きくなる場合がある（図2（b）参照）。

【0036】検出用レンズ11は、対物レンズ5の瞳面9とCCDカメラ12の受光面とを光学的に共役な関係にするための光学部材である。

【0037】光源1からの光はリレーレンズ2a、2bを通過し、開口絞り3で光路が絞られる。開口絞り3を通過した光は、リレーレンズ2c、ハーフミラー10及びリレーレンズ2dを通過し、ハーフミラー4で偏向され、対物レンズ5を介して試料面に照射される。

【0038】上述のように開口絞り3が対物レンズ5の瞳面9と共役な位置にあり、照明光は試料面に均一に照射される。

【0039】試料6からの光（反射光）は対物レンズ5及びハーフミラー4を通過し、結像レンズ7によって集光され、CCDカメラ8の受光面上に試料面の像が結像される。CCDカメラ8で撮像された試料面の像はモニタ16の画面上に表示され、回路パターンの検査や、画像処理による各種の測定（例えば回路パターンの幅の測定等）が行なわれる。

【0040】また、対物レンズ5の瞳面9からの光はハーフミラー4で偏向され、リレーレンズ2dを通過し、ハーフミラー10で偏向され、検出用レンズ11によって集光され、CCDカメラ12の受光面上に瞳面9が結像される。CCDカメラ12で撮像された瞳面9の光強度分布はモニタ17の画面上に表示される。これを見ることにより作業者は試料6の照明状態を認識できる。

【0041】例えば試料6の半導体が傾いている場合、斜光照明による影ができ、検査・測定に適した照明状態

6

にならない（図2（b）参照）。

【0042】この場合、作業者はモニタ17の画面を見ながら、開口絞り3を照明光学系の光軸L1に垂直な面内で移動させて、瞳面9の光強度分布が光軸L2を中心に放射状にほぼ一様に変化するようにする。このようにしてテレセントリック照明を実現する。つまり、図2（b）の状態にある光強度分布を図2（a）の状態にする。

【0043】また、試料6の半導体が傾いてはいないが、例えば図6（a）に示すように回路パターンPのエッジEがだれていたり、図6（b）に示すように回路パターンPの上面Uが傾斜していたりする場合、反射光の主光線CR'が入射光（照明光）の主光線CRに対して大きく傾くため、観察光学系のテレセントリシティが保たれず、光軸方向のずれが試料像の結像位置のずれとなり、回路パターンPの幅を正確に測定することができない。

【0044】この場合も、試料6が傾いている場合と同様に、作業者はモニタ17の画面を見ながら、開口絞り3を照明光学系の光軸L1に垂直な面内で移動させて照明光の主光線CRを傾かせ、瞳面9の光強度分布を光軸L2を中心に放射状にほぼ一様にする。このようにして観察光学系のテレセントリシティを確保し、検査・測定に適した照明状態にする。

【0045】開口絞り3の移動は例えば図3に示す機構を用いて行われる。

【0046】この移動機構は、図示しない観察装置本体に回転軸20を介して回転可能に支持された枠体21と、この枠体21に摺動可能に装着され、開口絞り3を保持するスライド部22とを備えている。

【0047】把持部23を操作することによって枠体21を矢印B方向へ回転させることができる。

【0048】把持部24を操作することによってスライド部22を矢印A方向へ移動させることができる。把持部24は粗動用の粗動ねじ24aと微動用の微動ねじ24bとを有している。

【0049】枠体21を矢印A方向へ移動させたり、スライド部22をと矢印B方向へ回転させたりすることによって、開口絞り3を光軸L1に垂直な面内で移動させる。

【0050】この第1実施形態によれば、試料6の形状に応じて試料6の照明状態を調整し、試料6の検査・測定を精度良く行なうことができる。とりわけ、試料6が傾いていなくとも検査・測定に適した照明状態にすることができ、ナノスケールの測定に有効である。

【0051】なお、対物レンズ5の瞳面9の光強度分布をモニタ17の画面上に表示させる場合、その光強度分布を数値化又はグラフ化したものを同時に表示させるようにしてもよい。このようにすれば、瞳面9の光強度分布をより把握し易くなり、試料6の照明状態を調整する上

で便利である。

【0052】図1(b)はこの発明の第2実施形態に係る観察装置の一部構成を示す概念図である。この実施形態は図1(a)の構成に図1(b)の構成を付加したものであり、第1実施形態と共通する部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0053】この第2実施形態の観察装置は、照明光学系の光軸L1に垂直な面内で開口絞り3を電動で動かす装置(駆動手段)14と、この駆動装置14を制御する制御装置(制御手段)13とを備えている点で、第1実施形態と異なる。駆動装置14は例えばモータで構成される。制御装置13は例えばマイクロコンピュータで構成される。

【0054】CCDカメラ12の受光面上に対物レンズ5の瞳面9が結像されると、光電変換され、検出信号(瞳面9の光強度分布に対応する電気信号)が制御装置13に送出される。

【0055】制御装置13は、駆動装置14に制御信号を送出して開口絞り3を所定方向へ所定量だけ移動させ、瞳面9の光強度分布が光軸L2を中心に放射状にほぼ一様に変化するようにする。

【0056】まず、瞳面の中心(光軸)とCCD(CCDカメラ12の受光面)の中心とを一致させる。

【0057】次に、CCDカメラ12で撮像された瞳面の像に対して、CCDの各画素の検出信号に基いて明るさの重心(光強度の最も高い位置)を求める。CCDの各画素には予め番地(位置情報)が与えられているため、CCDのどの番地の画素に明るさの重心が存在するかを求めることができる。

【0058】その後、制御装置13は、現在の明るさの重心位置とCCD上の中心位置とのX方向及びY方向のずれ量を算出し、ずれ量だけ開口絞り3が移動するように駆動装置14を制御する。

【0059】なお、開口絞り3を移動させるとき、開口絞りの投影倍率が予め分っているので、この投影倍率に合わせてCCD上のずれ量と実際の開口絞り3のずれ量とを補正する必要がある。例えば、2倍の投影倍率を有する開口絞り3を使用し、CCD上の2mmのずれ量を開口絞り3の移動により補正する場合、開口絞り3の移動量を1mmとする必要がある。

【0060】駆動装置14は制御信号に基づいて開口絞り3を移動させる。開口絞り3は瞳面9の光強度分布が光軸L2を中心に放射状にほぼ一様になったときに止まる。

【0061】このようにして光学系(照明光学系又は観察光学系)のテレセントリシティが確保され、検査・測定に適した照明状態になる。

【0062】この第2実施形態によれば、作業者自身が手作業で開口絞り3を操作する必要がないので、作業効率が向上する。

【0063】なお、この第2実施形態によれば、作業者が瞳面の光強度分布を確認する必要がないので、モニタ17はなくてもよい。

【0064】図4はこの発明の第3実施形態に係る観察装置の全体構成を示す概念図である。第1実施形態と共通する部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0065】上述の第1実施形態の観察装置では、観察光学系と検出系との両方にそれぞれ専用のCCDカメラ8、12とモニタ16、17とが用いられている。

【0066】これに対し、この第3実施形態の観察装置では、図4に示すように、検出系を、対物レンズ5と、ハーフミラー4と、結像レンズ7と、観察光学系の光軸L2に挿入可能な検出用レンズ(光学部材)15とで構成した。

【0067】観察光学系の対物レンズ5の瞳面9の光強度分布を検出するには、検出用レンズ15を観察光学系の光軸L2(図4のハーフミラー4と結像レンズ7との間)に挿入する。

【0068】検出用レンズ15としてはペルトランレンズが使用可能である。ペルトランレンズは例えばターレットやスライダに設置され、ターレットを回転させたり、スライダをスライドさせたりすることによりペルトランレンズの観察光路への挿脱が可能である。観察光路にペルトランレンズを挿入したとき対物レンズ5の瞳面9を観察でき、観察光路からペルトランレンズを離脱させたとき試料6を観察できる。

【0069】対物レンズ5の瞳面9の光はハーフミラー4を透過し、結像レンズ7及び検出用レンズ15によって集光され、CCDカメラ8の受光面上に結像される。CCDカメラ8で撮像された瞳面9の光強度分布はモニタ16の画面に表示される。作業者はこれを見ながら、開口絞り3を照明光学系の光軸L1に垂直な面内で移動させることにより、瞳面9の光強度分布が光軸L2を中心に放射状に一様に変化するよう調整することができる。このようにして光学系のテレセントリシティを確保し、検査・測定に適した照明状態にする。

【0070】試料6の検査・測定を行なうには、検出用レンズ15を光軸L2から外せばよい。

【0071】この第3実施形態によれば、観察光学系の瞳面9の光強度分布を検出するための専用のCCDカメラ12とモニタ17とハーフミラー10とが不要になるので、構成が簡素化され、製造コストを低減することができる。

【0072】図5はこの発明の第4実施形態に係る観察装置の全体構成を示す概念図である。第1実施形態と共通する部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0073】上述の実施形態では、光源1としてタングステンランプ等を用いるとともに、照明調整手段として

の開口絞り3を照明光学系の光軸L1上であって観察光学系の瞳面9と光学的に共役な位置に配置し、その開口絞り3を照明光学系の光軸L1に垂直な面内で移動させて、光学系のテレセントリシティを確保するようにした。

【0074】これに対し、この第4実施形態では、照明光学系が光源1からの光をガイドする光ファイバ18（例えばライトガイドファイバ等）を有し、光ファイバ18の射出側端面18bを照明光学系の光軸L1上であって観察光学系の瞳面9と光学的に共役な位置に置いた。更に、照明調整手段として光ファイバ18の射出側端面18bの一部を遮蔽できる例えば遮光板等の遮蔽装置（遮蔽手段）19を採用した。この実施形態では遮蔽装置19を光ファイバ18の射出側端面18bの近傍に配置したが、入射側端面18aの近傍に配置してもよい。

【0075】作業者はモニタ17の画面を見ながら、遮蔽装置19を操作して光ファイバ18の射出側端面18bの遮蔽量を調整することにより、瞳面9の光強度分布を光軸L2を中心に放射状にほぼ一様に変化させることができる。このようにして光学系のテレセントリシティを確保し、検査・測定に適した照明状態にする。

【0076】この第4実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0077】なお、撮像手段としてのCCDカメラ8、12に用いられるCCD等の固体撮像素子としては2次元に配列されたものが望ましいが、試料6の測定すべき方向が一方だけである場合や製造コストを抑えたい場合には固体撮像素子を1次元に配列してもよい。

【0078】また、検出系のCCDカメラ12やモニタ17に代えて、図示しない接眼レンズを用いてもよい。また、単に検査だけをするのであれば、CCDカメラ8やモニタ16に代えて、図示しない接眼レンズを用いてもよい。

【0079】更に、照明調整手段としては開口絞り3等を例示したが、照明光の主光線を傾けることができるものであればよい。

【0080】また、上述の実施形態ではこの発明の観察装置を半導体の検査・測定用顕微鏡に適用した場合について述べたが、例えば露光装置のアライメント装置などにも適用することができる。

【0081】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の観察装置によれば、試料の形状に応じて試料の照明状態を調整することができ、試料の検査・測定を精度良く行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)はこの発明の第1実施形態に係る観察装置の全体構成を示す概念図、図1(b)はこの発明の第2実施形態に係る観察装置の一部構成を示す概念図である。

【図2】図2はモニタ画面上に表示された瞳面の光強度分布を表した図であり、図2(a)は光強度分布が光軸を中心にほぼ一様に変化している図、図2(b)は光強度分布が光軸からずれた位置を中心に变化している図である。

【図3】図3は開口絞りを移動させる機構の一例を示す図である。

【図4】図4はこの発明の第3実施形態に係る観察装置の全体構成を示す概念図である。

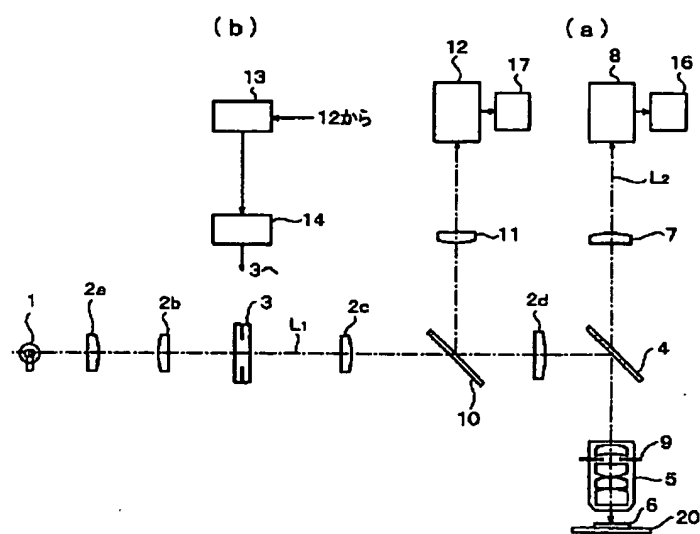
【図5】図5はこの発明の第4実施形態に係る観察装置の全体構成を示す概念図である。

【図6】図6(a)及び(b)はいずれも半導体の回路パターンの断面を示す拡大断面図である。

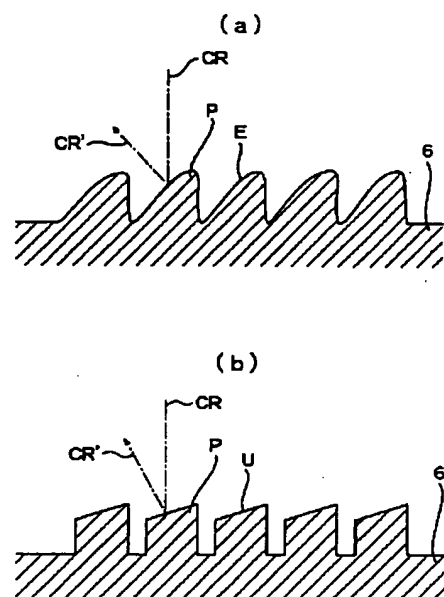
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 a, 2 b, 2 c, 2 d リレーレンズ
- 3 開口絞り
- 4, 10 ハーフミラー
- 5 対物レンズ
- 6 試料
- 7 結像レンズ
- 8, 12 CCDカメラ
- 9 対物レンズの瞳面
- 11, 15 検出用レンズ
- 13 制御装置
- 14 駆動装置
- 16, 17 モニタ
- 18 光ファイバ
- 18 a 光ファイバの入射側端面
- 18 b 光ファイバの射出側端面
- 19 遮蔽装置

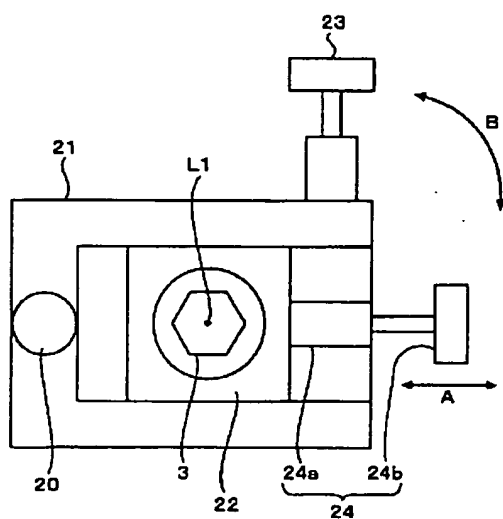
【図1】



【図6】

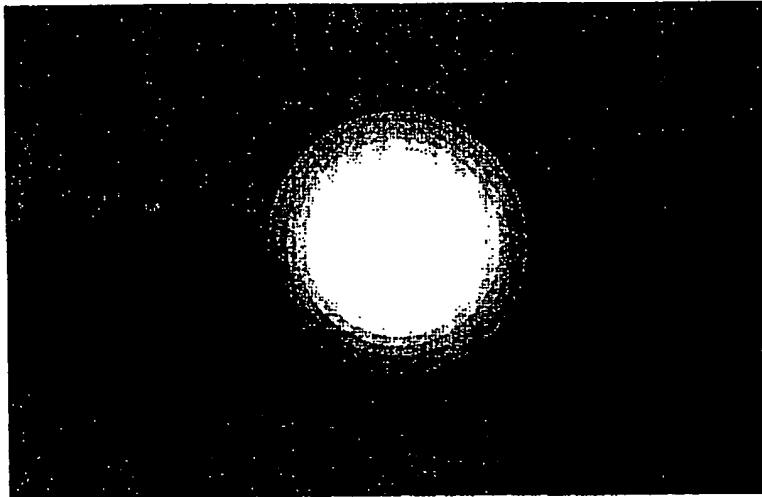


【図3】

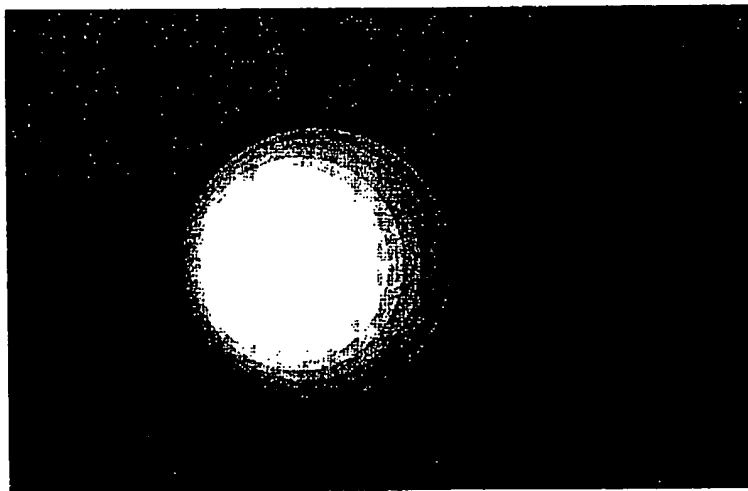


【図2】

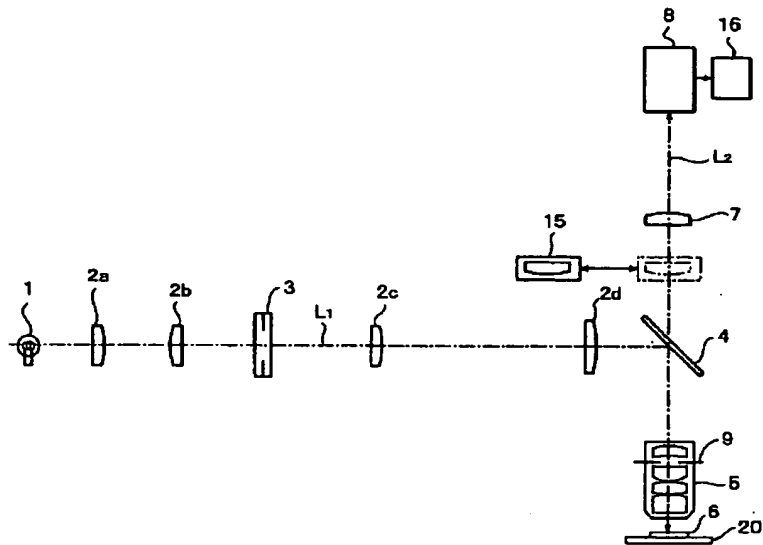
(a)



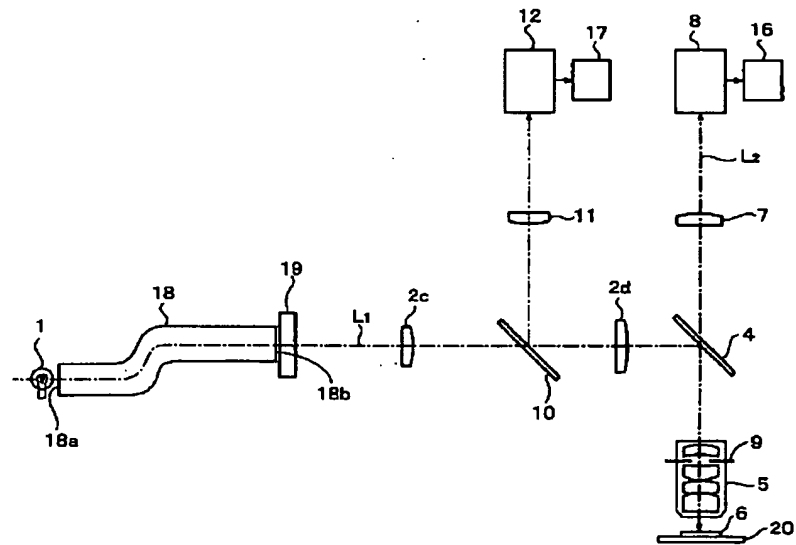
(b)



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H01L 21/66

識別記号

F I

H01L 21/66

特コード (参考)

J

F ターム(参考) 2F065 AA17 AA22 AA56 BB02 BB24
CC17 FF42 GG02 GG03 HH12
HH18 JJ03 JJ26 LL01 LL30
LL46 LL59 NN20 QQ03 QQ26
QQ31 SS02 SS13
2G051 AA51 AB02 BB03 BB07 BB17
BC04 CA03 CA07 CB01
2H052 AB17 AB24 AC02 AC04 AC09
AC26 AC28 AD35 AF14 AF21
AF25
4M106 AA01 CA39 DB04 DB12 DB13
DB19 DB21 DJ23